

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗМЕНШЕННЯ МАТЕРІАЛОЄМНОСТІ ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ 4ПНЖ200S**

**В.В. ШВЕД<sup>1\*</sup>, В.П. ШАЙДА<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *магістрант кафедри електричних машин, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

<sup>2</sup> *доцент кафедри електричних машин, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

*\* email: vityashved@gmail.com*

Проблема економії матеріалоемності та зменшення собівартості є актуальною в сучасному процесі виробництва електричних машин. Зростання вартості матеріалів для виготовлення електричних машин викликає відповідне зростання вартості машин.

Більшу частину продукції ПАТ «Електромашина» (м. Харків) займають електричні машини постійного струму, що призначені для рухомого складу залізниці. Серед цих машин найбільшу частку від загальної кількості складає двигун постійного струму (ДПС) 4ПНЖ200S. Електродвигун 4ПНЖ200S, що зображений на рис. 1, є ДПС послідовного збудження, що призначений для приводу вентилятора охолодження гальмівних резисторів на тепловозі. Конструктивне виконання – горизонтальне, захищене з самовентиляцією.

Річний випуск даних двигунів на підприємстві досягає 500 одиниць, що ще раз підтверджує істотний попит на ці машини та їх ефективність у роботі.

Проект електродвигуна 4ПНЖ200S створювався в часи СРСР. Робота над двигуном у той час характеризувалась використанням спрощених методів



Рис. 1 – Загальний вигляд ДПС типу 4ПНЖ200S

розрахунку машин постійного струму та наявності практики використання надлишково великого коефіцієнта запасу, як за розрахунками, так і за міцністю.

Сьогоднішній ринок орієнтований на максимальну економію матеріалів, що застосовуються в електричних машинах. Це пов'язано зі збільшенням ціни на використовувані сталі, ізоляційні матеріали та інші комплектуючі. Тому тепер перед фахівцями стоїть завдання максимальної економії матеріалів та підвищення конкурентоспроможності продукції, що випускається.

В першу чергу варто відзначити, що в двигуні 4ПНЖ200S найбільшу питому вагу матеріалів займають чорні метали. Найбільш важкою деталлю по масі є станина, яка виготовлена зі сталі марки Ст.3.

Метою роботи є дослідження можливості зменшення товщини станини без погіршення її міцності та властивостей машини. Станина є ланкою магнітного ланцюга, тому потрібно врахувати вплив збільшення магнітної індукції при

зменшенні товщини станини. В рекомендаціях по проектуванню ДПС [1] значення магнітної індукції в станині  $B_{ys}$  не повинне перевищувати 1,3 Тл.

Під час дослідження було проведено три розрахунки магнітного поля ДПС, за допомогою програми FEMM, зі зміною товщини станини в меншу сторону з кроком 2 мм. Початкова товщина станини становить  $h_{ys} = 26$  мм. На рис. 1 показано картину магнітного поля двигуна з базовою товщиною станини.

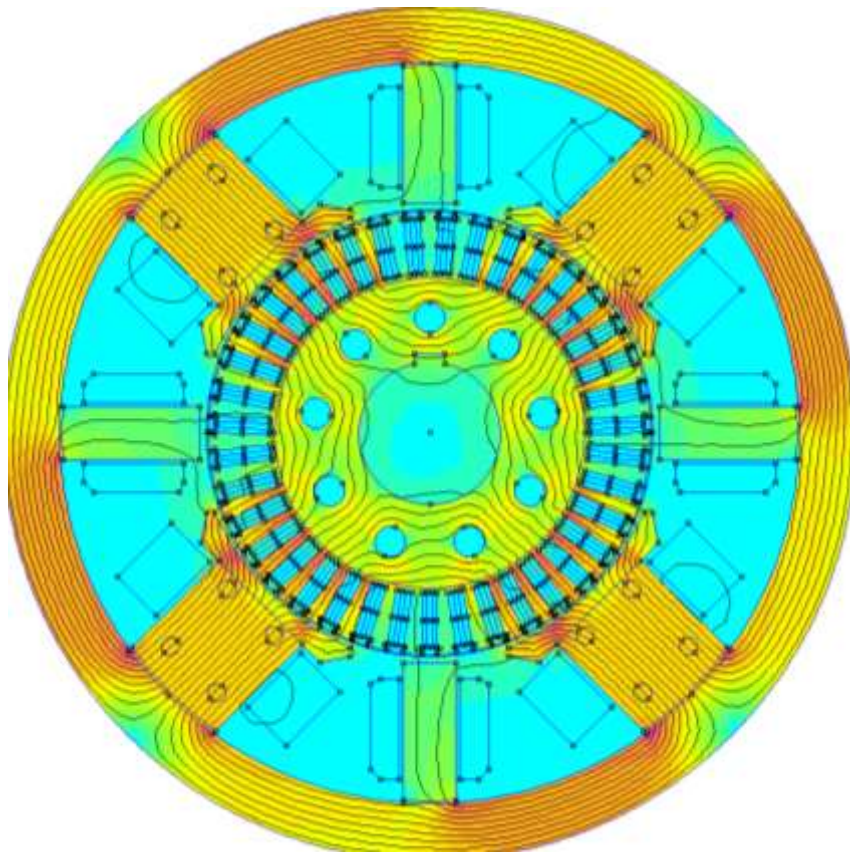


Рис. 2 – Картина магнітного поля двигуна при навантаженні, товщина станини 26 мм.

За результатами розрахунків магнітного поля були отримані значення магнітної індукції  $B_{ys}$  в станині, як в табл. 1.

Таблиця 1 – Значення магнітної індукції в станині при різній товщині

Параметри	Значення		
Товщина станини $h_{ys}$ , мм	26	24	22
Магнітна індукція $B_{ys}$ , Тл	1,096	1,105	1,204

З розрахунку бачимо, що існуючу станину спроектовано з запасом, тому є можливість зменшити її товщину. Це дозволить зменшити вагу і вартість двигуна.

#### Список літератури:

1. Копылов, И. П. Проектирование электрических машин: учебник для вузов / И. П. Копылов, Б. К. Клоков, В. П. Морозкин [и др.] – М.: Высш. шк., 2002. – 757с.